



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

# Deckblatt

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	Seite: I
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	55110000	GHB	RZ	0087	00	Stand: 26.10.2017

Titel der Unterlage:

ERGEBNISBERICHT ZU GEOPHYSIKALISCHEN BOHRLOCHMESSUNGEN IN DER  
ERKUNDUNGSBOHRUNG B 7/750-B4 AUF DER 750-M-SOHL E IM HANGENDEN DES PFEILERS  
ZWISCHEN EINLAGERUNGSKAMMER 7/750 UND EINLAGERUNGSKAMMER 11/750

Ersteller:

DMT GMBH & CO. KG

Stempelfeld:

bergrechtlich verantwortliche  
Person:

atomrechtlich verantwortliche  
Person:

Projektleitung:

Freigabe zur Anwendung:

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung der BGE.



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

# Revisionsblatt

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: II
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	55110000	GHB	RZ	0087	00	

Titel der Unterlage:

ERGEBNISBERICHT ZU GEOPHYSIKALISCHEN BOHRLOCHMESSUNGEN IN DER  
ERKUNDUNGSBOHRUNG B 7/750-B4 AUF DER 750-M-SOHLLE IM HANGENDEN DES PFEILERS  
ZWISCHEN EINLAGERUNGSKAMMER 7/750 UND EINLAGERUNGSKAMMER 11/750

Rev.	Rev.-Stand Datum	UVST	Prüfer	Rev. Seite	Kat.*	Erläuterung der Revision

\*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur  
Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung  
Kategorie S = substantielle Änderung  
mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden



PT041440

Stand: 26.10.2017

Blatt: 1

**DECKBLATT**

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01

Kurtitel der Unterlage:

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4

Ersteller / Unterschrift:

DMT GmbH &amp; Co. KG

Prüfer / Unterschrift:

Titel der Unterlage:

**Faktenerhebung Schritt 1**

**Erkundungsbericht**  
**zu geophysikalischen Bohrlochmessungen**  
**in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4**  
**auf der 750-m-Sohle**  
**im Hangenden des Pfeilers zwischen Einlagerungskammer 7/750**  
**und Einlagerungskammer 11/750**

Freigabevermerk:

## Freigabedurchlauf

Fachbereich: Technische Planung	Stabsstelle Qualitätsmanagement:	Endfreigabe: Geschäftsführung Asse-GmbH
Unterschrift	Unterschrift	Unterschrift

# REVISIONSBLATT

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01


Kurztitel der Unterlage:

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
00	06.03.2017	T-PF		-	Ersterstellung
01	26.10.2017	T-PF	alle	-	Komplettüberarbeitung

\*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur, Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung, Kategorie S = substantielle Änderung. Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01



ASSE  
GWDH Verantwortlich handeln

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4	Blatt: 3
---	----------

## Inhaltsverzeichnis

Blatt

Deckblatt.....	1
Revisionsblatt .....	2a
Inhaltsverzeichnis .....	3
Freigabeblatt.....	5
1 Einleitung .....	6
2 Begriffe und Abkürzungen.....	7
2.1 Begriffe.....	7
2.2 Abkürzungen .....	8
3 Messkampagne.....	9
3.1 Allgemeine Beschreibung.....	9
3.2 Eingesetzte Messgeräte .....	10
3.2.1 Bohrlochkamera (PTZ 70) .....	10
3.2.2 Optischer Bohrlochscanner (OBI 52) .....	10
3.2.3 APS544 Magnetik Modul (Magnetfeld) .....	10
3.2.4 Protonenpräzessionsmagnetometer .....	10
3.2.5 isGyro (Bohrlochverlauf).....	10
3.3 Messergebnisse der optischen Bohrlochmessungen.....	11
3.4 Messergebnisse der Magnetfeldmessung (APS544 und Basismessung) .....	24
3.5 Messergebnisse Bohrlochverlaufsmessung.....	28
4 Zusammenfassung und Empfehlungen .....	30
5 Mitgeltende Dokumente .....	31


## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Einsatz unterschiedlicher Bohrkronen.....	9
Tabelle 2:	Übersicht der Messeinsätze mit Bohrlochkamera und optischem Bohrlochscanner.....	11
Tabelle 3:	Übersicht der Erkundungsergebnisse, nachgewiesen mit der Bohrlochkamera und dem optischen Bohrlochscanner .....	14
Tabelle 4:	Übersicht der Bohrlochverlaufsmessungen .....	28
Tabelle 5:	Messergebnisse der Bohrlochverlaufsmessung.....	28

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Position des Kamerakopfs bei 0,00 m, Standrohr.....	17
Abbildung 2:	Position des Kamerakopfs bei 0,00 m , Übergang (roter Kreis) vom Standrohr (braune Pfeile) zum Injektionsmörtel, Verunreinigung des Standrohrs durch Salzgrus im Bereich von 120° bis 240°(gelb) .....	17
Abbildung 3:	Position des Kamerakopfs bei 3,00 m .....	18
Abbildung 4:	Position des Kamerakopfs bei 3,00 m, Übergang (roter Kreis) vom Standrohr (brauner Pfeil) zum Injektionsmörtel (orange Pfeile) bei 3,42 m, Übergang vom Injektionsmörtel zum Steinsalz (blauer Kreis) bei 4,04 m .....	18
Abbildung 5:	Position des Kamerakopfs bei 3,23 m .....	19
Abbildung 6:	Position des Kamerakopfs bei 3,23 m, Suspensionsblase (orange) im Bereich des Übergangs (roter Kreis) vom Injektionsmörtel zum Steinsalz (gelbe Pfeile) bei 4,04 m .....	19
Abbildung 7:	Position des Kamerakopfs bei 15,00 m .....	20
Abbildung 8:	Position des Kamerakopfs bei 15,00 m, Steinsalz (gelbe Pfeile) mit der Flachbohrkrone erbohrt .....	20
Abbildung 9:	Position des Kamerakopfs bei 18,00 m .....	21
Abbildung 10:	Position des Kamerakopfs bei 18,00 m, Steinsalz mit der Dreiflügelkrone erbohrt.....	21
Abbildung 11:	Position des Kamerakopfs bei 39,50 m .....	22

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01



ASSE  
GWBH – Verantwortlich handeln

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4	Blatt: 4
---	----------

Abbildung 12: Position des Kamerakopfs bei 39,50 m, Carnallitit (blaue Pfeile) mit der Dreiflügelkrone gebohrt .....	22
Abbildung 13: Position des Kamerakopfs bei 42,00 m .....	23
Abbildung 14: Position des Kamerakopfs bei 42,00 m, Carnallitit (blaue Pfeile) mit der Flachbohrkrone gebohrt, Endteufe der Erkundungsbohrung B 7/750-B4 bei 43,00 m (roter Pfeil).....	23
Abbildung 15: Position des Kamerakopfs bei 42,40 m, Endteufe der Erkundungsbohrung B 7/750-B4 bei 43,00 m mit 10-facher Vergrößerung aufgenommen.....	24
Abbildung 16: Basismessung Magnetfeld am 06.08.2015 .....	25
Abbildung 17: Magnetisches Totalfeld und Änderung des Totalfeldes in Bohrlochrichtung (X-Gradient) .....	26
Abbildung 18: Einzelkomponenten des Magnetfeldes und gravimetrischer Rollwinkel .....	27
<b>Anzahl der Blätter dieses Dokumentes .....</b>	<b>31</b>

### Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1:	optischer Bohrlochscan mit Auswertung des Kluftsystems und Totalfeldmessung .....	2
	Asse-KZL: 9A/55110000/GEO/HF/TC/0045/01	
Anlage 2:	Grundrissausschnitt der 750-m-Sohle; Erkundungsbohrung B 7/750-B4 .....	1
	Asse-KZL: 9A/55110000/GEO/HF/TC/0046/01	
Anlage 3:	Schnitt E – E'; Erkundungsbohrung B 7/750-B4 .....	1
	Asse-KZL: 9A/55110000/GEO/HF/TC/0047/01	

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NNA	NNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01	


  
 ASSE  
GMBH | Verantwortlich handeln

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4	<b>Blatt: 5</b>
---	-----------------



**DMT GmbH & Co. KG**  
 Geo Engineering & Exploration  
 Am Technologiepark 1, 45307 Essen  
 Tel. +49 201 172-1979  
 Fax +49 201 172-1971  
 www.dmt-group.com


**Bearbeiter / Ersteller:** **eigenhändige Unterschrift**

Bergvermessungstechniker

**Essen, 26.10.2017**

**Freigabe:** **eigenhändige Unterschrift**

Projekt NNA A	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNA AANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01



ASSE  
GmbH – Verantwortlich handeln

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4	Blatt: 6
---	----------

## 1 Einleitung

Im Rahmen der Faktenerhebung Schritt 1 zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II soll eine Erkundungsbohrung in den Pfeiler zwischen der Einlagerungskammer 7/750 und der Einlagerungskammer 11/750 auf der 750-m-Sohle niedergebracht werden. Der Pfeiler besitzt laut Risswerk eine mittlere Länge (Nord-Süd Erstreckung) von 40,00 m und eine mittlere Breite (Ost-West Erstreckung) von 20,00 m. Der Pfeiler grenzt im östlichen Bereich an die unversetzte Einlagerungskammer 11/750 und den darüber liegenden teilversetzten Abbau 9/725. Im westlichen Bereich des Pfeilers befindet sich die Einlagerungskammer 7/750, die von dem Abbau 8/725 teilweise überlagert ist. Im Bereich der 725-m-Sohle wird der Pfeiler zwischen dem Abbau 8/725 und dem Abbau 9/725 angetroffen. Im Bereich der 750-m-Sohle befinden sich innerhalb des Pfeilers zwei Strecken, welche die Einlagerungskammern 7/750 und 11/750 im Firstniveau verbinden. Im nördlichen Bereich des Pfeilers erstreckt sich ein Querschlag, in dem sich auf der 750-m-Sohle das Rollloch R 5, welches die 750-m-Sohle mit der 700-m-Sohle verbindet, befindet.

Der Bohrplatz der Erkundungsbohrung B 7/750-B4 befindet sich in der Einhausung auf der 750-m-Sohle vor dem Verschlussbauwerk zur Einlagerungskammer 7/750. Der Bohransatzpunkt liegt an der nachträglich vorgesetzten Schalwand des Verschlussbauwerks. Vorbereitend zu der Erkundungsbohrung B 7/750-B4 wurde eine 4,04 m lange Vorbohrung erstellt, in die ein 3,42 m langes Standrohr eingebaut und mit Injektionsmörtel verpresst wurde. Anschließend wurden die Koordinaten des Standrohres durch die Markscheiderei der Asse-GmbH bestimmt und die Anfangs- und Endkoordinaten der Bohrung B 7/750-B4 ermittelt. Die Erkundungsbohrung B 7/750-B4 wurde mit einem Azimut von 185°48', einer durchschnittlichen Neigung von 8°20' erstellt und erreichte eine Bohrlochlänge von 43,00 m (Anlage 2).


Im Rahmen der Faktenerhebung in der Schachanlage Asse II wurden von der Firma DMT GmbH & Co. KG (im Weiteren DMT genannt) geophysikalische Bohrlochmessungen durchgeführt. Die wesentlichen Aufgaben der geophysikalischen Bohrlochmessungen sind:

- Die Inspektion des technischen Zustands der Erkundungsbohrung B 7/750-B4.
- Die Erkundung der geologischen Beschaffenheit des Gebirges entlang der Bohrlochwand der Erkundungsbohrung B 7/750-B4.
- Die Kontrolle des Bohrlochverlaufs der Erkundungsbohrung B 7/750-B4 in der X-, Y- und Z-Achse.
- Überwachung des Vorhandenseins eines Einlagerungsgebindes in der Nähe der Bohrung und Erfassen von Informationen über den Inhalt der Einlagerungskammer.

Die Messkampagne erstreckte sich über den Zeitraum vom 21.07.2015 bis zum 06.08.2015.



Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01


  
ASSE  
GWGK - Verantwortlich handeln


Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4	Blatt: 7
---	----------

## 2 Begriffe und Abkürzungen

### 2.1 Begriffe

<b>Ansatzpunkt</b>	Punkt im Raum, in dem die Bohrung begonnen wird.
<b>Auflockerungszone</b>	Zone, in der das Gebirge in seinem Korn- und Flächengefüge gestört wird.
<b>Bohrlochfirste</b>	Oberer Bereich des Bohrlochs bei einer horizontalen Bohrung.
<b>Bohrlochsohle</b>	Unterer Bereich des Bohrlochs bei einer horizontalen Bohrung.
<b>Bohrstrang</b>	Gesamtes Bohrgestänge mit Adapter und Bohrkronen.
<b>Carnallit</b>	Salzgestein, das aus Carnallit, Steinsalz und anderen Salzmineralien besteht; Bestandteile sind Bischofit $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ , Carnallit $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ , Kieserit $Mg[SO_4] \cdot H_2O$ , Steinsalz (NaCl), Anhydrit $CaSO_4$
<b>Datenlogger</b>	Prozessgesteuerte Speichereinheit, die Daten in einem bestimmten Rhythmus über eine Schnittstelle aufnimmt und auf einem Speichermedium ablegt.
<b>Deklination</b>	Winkel zwischen der magnetischen und der geographischen Nordrichtung, welcher insbesondere bei der Navigation mit dem Kompass berücksichtigt werden muss. Dieser beträgt für die beschriebene Messkampagne $2^\circ 19'$
<b>Einfallen</b>	Als Fallen oder Einfallen bezeichnet man in den Geowissenschaften einen der beiden Parameter, die die Orientierung einer gegebenen geologischen Fläche im Raum definieren. Der andere Parameter ist das Streichen. Bei den in diesem Bericht angegebenen Einfallswinkeln handelt es sich um das sog. „Wahre Einfallen“ der Schichten. Der Bohrlochverlauf wurde beim Ermitteln der Einfallswinkel berücksichtigt.
<b>Fazies</b>	Begriff aus der Geologie, beschreibt alle Eigenschaften eines Gesteins, die aus der Entstehungsgeschichte herrühren. Es können beschreibende Merkmale sein (Farbe, Schichtung, vorherrschendes Gestein oder Fossilien), solche zur Entstehung (zum Beispiel Sedimentation) oder zur Verwitterung.
<b>Gefüge</b>	Das Gefüge beschreibt die Raumlage und Anordnung von Gesteinen und Gesteinsbestandteilen, z. B. Korngröße und -form, Schichtung, Schieferung oder Klüftung.
<b>Gradient</b>	Betrag und Richtung der stärksten Änderung eines Messwertes. Hier: Änderung eines Messwertes bezüglich einer Raumrichtung, zum Beispiel die Änderung des magnetischen Totalfeldes in Bohrlochrichtung
<b>Kluft</b>	Trennfläche im Gestein, welche durch tektonische und andere Prozesse wie Abkühlungskontraktion, Diagenese oder Spannungsumlagerungen im Gebirge infolge bergmännischer Auffahrungen entstanden sein kann.
<b>Lithologie</b>	Dieser Begriff wird für den Bereich der Petrographie verwendet, der sich mit den Gesteinseigenschaften der Sedimentgesteine befasst. Er wird darüber hinaus auch für Sedimentgefüge sowie Schichtung/Bankung und andere Charakteristika der jeweiligen Gesteinsfazies verwendet.
<b>Magnetfeld</b>	Das Magnetfeld wird durch die physikalischen Größen „magnetische Feldstärke“ und „magnetische Flussdichte“ (oder auch magnetische Induktion) beschrieben, die

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01



ASSE  
GWSH Verantwortlich handeln

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4	Blatt: 8
---	----------

<p><b>Nahbereich</b></p> <p><b>NQ-Messgestänge</b></p> <p><b>Rollwinkel</b></p> <p><b>Salzgrus Schichtfläche</b></p> <p><b>Standrohr</b></p> <p><b>Teufe, End-, Bohrloch-</b></p> <p><b>Teufenbereich, -abschnitt:</b></p> <p><b>Textur</b></p> <p><b>Totalmagnetfeld (TMAG)</b></p> <p><b>Trennflächen</b></p>	<p>untereinander über die Eigenschaften der Stoffe (insbesondere die magnetische Permeabilität <math>\mu</math>), in der sich das Feld ausbreitet, verknüpft sind (<math>H [A/m] = \mu \times B [nT]</math>). Umgangssprachlich wird bei beiden physikalischen Größen von „Magnetfeld“ gesprochen. Im Weiteren ist die Flussdichte beziehungsweise die magnetische Induktion gemeint.</p> <p>Im vorliegenden Fall ist hier der Messbereich in einem Umfeld von maximal 0,20 m um den Sensor des Metalldetektors der Vallon Sonde bei der Induktionsmessung gemeint.</p> <p>Beschreibt einen Gestängetyp, der bei den geophysikalischen Bohrlochmessungen eingesetzt wurde. Die Bezeichnung NQ bezeichnet einen bestimmten Bohrungsdurchmesser. Der Außendurchmesser der Bohrkronen beträgt bei NQ 73,0 mm.</p> <p>Orientierung der Sonde im Bohrloch, Winkel in der Ebene senkrecht zur Bohrlochrichtung.</p> <p>Feinkörniges Salzgesteinsmaterial.</p> <p>Eine schichtungsparelle Trennfläche in Sedimentgesteinen. Diese trennen Schichten unterschiedlicher mineralogischer Zusammensetzung, Korngröße, Färbung und/oder Textur.</p> <p>Vorrichtung zur druckfesten Verbindung zwischen Preventer und Gebirge.</p> <p>Bergmännische Bezeichnung für die Tiefe. Die Teufe gibt an, wie tief ein Punkt unter Tage unter einem definierten Referenzpunkt auf der Oberfläche liegt. Im vorliegenden Fall bezeichnet die Teufe einer Bohrung die Bohrlochlänge, gemessen vom Ansatzpunkt bis zum Endpunkt, bezogen auf die Bohrlochachse.</p> <p>Bereich zwischen zwei Bohrlochteufen entlang der Bohrlochachse.</p> <p>Beschreibt die räumliche Anordnung von Gefüge-Elementen eines Gesteins sowie die Verteilung, Raumlage und -ausfüllung der Gesteinsbestandteile.</p> <p>Der Absolutwert des Magnetfeldes gibt die Länge des Vektors (die „Amplitude“) der vektoriiellen Größe, hier der magnetischen Flussdichte, unabhängig von der Raumrichtung an. Der Begriff hat sich aufgrund der Übersetzung aus dem Englischen („total magnetic field“) etabliert.</p> <p>Diskontinuitätsflächen innerhalb des Gebirges. Trennflächen sorgen für eine Unterbrechung der Kontinuität im Gebirge und können Klufflächen, Störungsflächen, Schichtflächen oder Schieferungsflächen sein.</p>
---	--

## 2.2 Abkürzungen

keine

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <small>ASSE GmbH</small> <small>Verantwortlich handeln</small>
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01	

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4	Blatt: 9
---	----------

### 3 Messkampagne

#### 3.1 Allgemeine Beschreibung


Die geophysikalischen Bohrlochmessungen erfolgten in mehreren Etappen innerhalb der Erkundungsbohrung B 7/750-B4 während des Bohrvortriebs. Vor jeder Messung wurden die Bohraktivitäten in zuvor festgelegten Zwischenteufen unterbrochen und das Bohrgestänge gezogen. Nachdem der vor Ort zuständige Strahlenschutzingenieur die Freigabe für die weiteren Arbeiten im Bohrloch erteilt hatte, wurden die Messsonden auf entsprechend vorbereitete Adapter, Distanzstangen, beziehungsweise Schutzrohre verschraubt und mit dem von der Asse-GmbH zur Verfügung gestellten NQ-Messgestänge verbunden. Anschließend wurden die Messsonden mit Hilfe des Vorschubs der Bohrmaschine des Typs DE 140 der Firma Sandvik durch einen geschlossenen Drehpreventer auf die vorbestimmte Bohrlochteufe geschoben. Dabei wurde die Bohrmaschine von der Bohrmannschaft der Asse-GmbH bedient. Die Teufenangaben in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4 beziehen sich auf den Punkt der Flanschverbindung. Die Flanschverbindung befindet sich zwischen dem Standrohr und dem Preventer und hat einen Abstand zum Stoß beziehungsweise zur Ortsbrust von 0,30 m (siehe Anlage 2: Grundrissausschnitt). Die Position der Flanschverbindung bildet den Ansatzpunkt der Bohrung. An diesem Ansatzpunkt wurde die Bohrlochteufe mit 0,00 m festgelegt. Beginnend bei 0,00 m wurden die Teufen in Bohrrichtung und bezogen auf die Bohrlochsohle fortlaufend in Meter und Zentimeter angegeben. Die vorgesetzte Schalwand des Verschlussbauwerks befindet sich 0,30 m hinter dem Ansatzpunkt. Die Teufenangabe 43,00 m ist die Teufenangabe am Bohrlochende. Bei der Auswertung der optischen Bohrlochmessungen wurde berücksichtigt, dass für die Erstellung der Bohrung mit zwei unterschiedlichen Bohrkronen gebohrt wurde und dass die Freilaufkupplung an der Bohrmaschine nicht zum Einsatz kam. Die Teufenabschnitte, in denen die unterschiedlichen Bohrkronen eingesetzt wurden, sind in der Tabelle 1 aufgelistet.

Die eingesetzte Flachbohrkrone generiert beim Bohren üblicherweise eine rauere Bohrlochwand als die Dreiflügelkrone (Abbildungen 7 bis 10). Dies hat zur Folge, dass sich das Bohrklein in den Teufenabschnitten, die mit der Flachbohrkrone erstellt wurden, flächig an den rauen Stellen der Bohrlochwand festsetzen konnte und sich über einen Zeitraum von wenigen Tagen lockere Salzkrusten bildeten. Während des Ein- und Ausfahrens des Bohrgestänges wurden diese Salzkrusten verdichtet. Dies erschwerte die Bewertung der Ergebnisse, die mit optischen Verfahren erzielt wurden, da die zu untersuchenden „realen“ Strukturen an der Bohrlochwand von den Salzkrusten teilweise überdeckt waren. Bei der Erkundung der Bohrlochwand mit optischen Messgeräten stellen sich diese Salzkrusten als helle, oftmals auch poröse Oberflächen dar. Zur Optimierung der Ergebnisse der optischen Messverfahren wurde vor jeder optischen Bohrlochmessung eine „Reinigungsfahrt“ durchgeführt, bei der über die gesamte Bohrlochlänge das Bohrloch mit Luft ausgeblasen wurde.

Tabelle 1: Einsatz unterschiedlicher Bohrkronen

Bohrlochteufe [m]	Beschreibung
3,42 bis 16,50	Flachbohrkrone
16,50 bis 40,50	Dreiflügelkrone
40,50 bis 43,00	Flachbohrkrone

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01


  
ASSE  
GWBH Verantwortlich handeln

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4	Blatt: 10
---	-----------

## 3.2 Eingesetzte Messgeräte

### 3.2.1 Bohrlochkamera (PTZ 70)

Die Bohrlochkamera der Firma Everest VIT vom Typ PTZ 70 wird über ein Datenkabel mit einem Datenlogger verbunden. Über ein zweites Datenkabel wird eine Steuereinheit an den Datenlogger angeschlossen. Die Steuereinheit ist mit einem Joystick und einem Display ausgestattet. Mit dem Joystick werden die Bewegungen der Kamera innerhalb der Bohrung gesteuert. Auf einem Display werden online Bild und Videoaufzeichnungen dargestellt.

### 3.2.2 Optischer Bohrlochscanner (OBI 52)

Der optische Bohrlochscanner der Firma Electromind vom Typ OBI 52 wird über ein Datenkabel mit einem Datenlogger und einem Notebook verbunden. Die Datenaufzeichnung wird über das Notebook während der Messfahrt überwacht und gesteuert. In „Echtzeit“ wird ein „abgerolltes“ und „orientiertes“ Bild der Bohrlochwand in „Echtfarben“ erstellt. Die Auswertung erfolgt mittels einer speziellen Software an einem hochauflösenden Bildschirm, der alle Teufenbereiche im Bohrloch hochauflösend darstellen kann. Dabei werden Strukturen an der Bohrlochwand erfasst (Strukturen picken) und räumlich orientiert. Eine Gesteinsansprache bezogen auf die Lithologie ist eingeschränkt möglich. Als visuelle Hilfe für die Beschreibung der erkundeten Strukturen an der Bohrlochwand enthält dieser Bericht eine Darstellung des optischen Bohrlochscan (Anlage 1). Dabei sind Strukturen wie Trennflächen und Schichtgrenzen im wahren und scheinbaren Einfallen dargestellt und der Teufe im Bohrloch zugeordnet. Die Teufenangabe dieser Strukturen bezieht sich immer auf die Bohrlochsohle. Damit die Bohrlochsohle in der Darstellung des optischen Bohrlochscans (Anlage 1) eindeutig zugewiesen werden kann, wurde eine Orientierungshilfe verwendet, welche die Bohrlochwand in Bereiche von 0° bis 360° aufteilt. Dabei liegt die Bohrlochsohle bei 180°. Die östliche Seite der Bohrlochwand liegt bei 270°, die westliche Seite der Bohrlochwand liegt bei 90° und die Bohrlochfirse liegt bei 0°. Bei der Angabe zum wahren Einfallen einer Struktur im Bohrloch wurde sowohl der an dieser Stelle gemessene Bohrlochverlauf als auch die Deklination berücksichtigt. In dem Schnitt E - E' (Anlage 3) wurde das wahre Einfallen der Strukturen an der Bohrlochwand dargestellt.

### 3.2.3 APS544 Magnetik Modul (Magnetfeld)

Das APS544 Modul der Firma Applied Physics Systems ist im optischen Bohrlochscanner (OBI 52) verbaut. Das APS544 Magnetik Modul zeichnet die drei Komponenten des Magnetfeldes im Raum mittels dreier Fluxgate-Magnetometer auf. Im räumlichen Bezugssystem weist die X-Komponente in Richtung der Bohrlochachse, die Y- und Z-Komponente spannen die Ebene senkrecht zur Bohrlochrichtung auf. Aus den einzelnen Vektorkomponenten des Magnetfeldes wird unter anderem der Betrag des vektoriellen Magnetfeldes (Totalmagnetfeld TMAG) berechnet. Zur Qualitätssicherung wird der Rollwinkel der Sonde über integrierte Gravitationssensoren erfasst und verwertet.

### 3.2.4 Protonenpräzessionsmagnetometer

Als Referenz zu den Magnetfeldmessungen in der Bohrung wurde das Messgerät G-856 der Firma Geometrics im Grubenumfeld eingesetzt. Bei diesem Gerätetyp wird das Totalmagnetfeld (TMAG) aufgezeichnet. Es eignet sich sowohl für Feldmessungen als auch für automatische, stationäre Langzeitmessungen (Basismessungen). Das Protonenpräzessionsmagnetometer wurde für Basismessungen eingesetzt, welche zeitgleich mit den Messungen im Bohrloch die zeitlichen Schwankungen des Erdmagnetfeldes aufzeichnen.

### 3.2.5 isGyro (Bohrlochverlauf)

Bei der Bohrlochverlaufssonde der Firma Inertial Sensing wird die Lageveränderung der Sonde unabhängig von magnetischen Einflüssen aufgezeichnet. Vor einer Messfahrt werden die Anfangskoordinate und die Richtung der Bohrung in das System der Sonde eingetragen. Während der Messfahrt werden Beschleunigungswerte von der Sonde registriert. Ausgehend von den Messwerten werden mittels Winkelfunktionen die X-, Y- und Z-Koordinaten der Sondenlage

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <small>GWSH Verantwortlich handeln</small>
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01	

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4	Blatt: 11
---	-----------

berechnet. Jede „neu“ gemessene Koordinate steht somit im unmittelbaren Zusammenhang mit der jeweils zuvor ermittelten Koordinate.

### 3.3 Messergebnisse der optischen Bohrlochmessungen

Insgesamt wurden zwei Inspektionsfahrten mit der Bohrlochkamera (PTZ 70) und eine Erkundungsfahrt mit dem optischen Bohrlochscanner (OBI 52) an verschiedenen Messtagen durchgeführt (Tabelle 2).

Tabelle 2: Übersicht der Messeinsätze mit Bohrlochkamera und optischem Bohrlochscanner

Datum	Bohrlochkamera Bohrlochteufe (in m)		Optischer Bohrlochscan Bohrlochteufe (in m)	
	von	bis	Von	bis
21.07.2015	0,00	28,50		
05.08.2015	0,00	43,00		
06.08.2015			0,00	43,00


Bei der Ansprache der Lithologien konnten lediglich optische Kriterien, also Farbe und vereinzelt Korngröße, verwendet werden. Bereiche mit hell grauen bis dunkel grauen Farbtönen wurden als Steinsalz angesprochen, orange oder rote Bereiche als Carnallit. Hierbei ist zu beachten, dass je nach Beimengung bestimmter Elemente oder Minerale (zum Beispiel Tonminerale) die Farben der verschiedenen Lithologien sich ändern können. Eine detailliertere Gesteinsansprache kann auf Grundlage petrographischer Analysen (zum Beispiel Durchlichtmikroskopie) erfolgen. Innerhalb des Steinsalzes und des Carnallits wurden in verschiedenen Teufenbereichen helle, meist nur wenige Millimeter bis Zentimeter mächtige Bänder angetroffen. Diese stellen Diskontinuitäten im Gebirge dar, die einen Materialwechsel aufweisen. Hierbei kann es sich um Kluffüllungen oder lithologischen Schichten handeln. Eine eindeutige Ansprache kann nur durch weitere Analysemethoden, zum Beispiel petrographischer Analysen am Kern, erfolgen. Im Zuge der Auswertung wurden diese Diskontinuitäten als Trennflächen angesprochen, außer wenn sich durch zusätzliche Merkmale eine Zuordnung zu einem bestimmten Typ, zum Beispiel Schichtfläche oder Kluffläche, erkennen lässt.

Im Weiteren ist zu beachten, dass durch die Verwendung verschiedener Bohrkronen unterschiedliche optische Effekte an der Bohrlochwand auftreten, die durch das unterschiedlich starke Anhaften von Bohrmehl an der Bohrlochwand bedingt sind. So wurde die Bohrlochwand im Teufenbereich von 6,00 m bis 16,50 m durch eine deutlich dunklere Farbe geprägt. Betrachtet man in diesem Zusammenhang die verwendeten Bohrkronen ist auffällig, dass innerhalb des Abschnitts mit einer dunkleren Farbe (bis 16,50 m) ausschließlich eine Flachbohrkrone verwendet wurde.

#### Teufenbereich von 0,00 m bis 4,04 m (Abbildungen 1 bis 6)

Wie in den Abbildungen 1 bis 4 ersichtlich ist, wurde bei der Inspektionsfahrt mit der Bohrlochkamera im Teufenbereich von 0,00 m bis 3,50 m Salzgrus im Standrohr im Bereich von 120° bis 240° angetroffen. Im weiteren Verlauf der Erkundungsbohrung B 7/750-B4 (Teufenbereich 3,50 m – 43,00 m) sind deutlich geringere Mengen von Salzgrus an der Bohrlochwand erkennbar. Der Übergang vom Standrohr zum Injektionsmörtel wurde mit dem optischen Bohrlochscan bei 3,42 m erkannt (Abbildungen 3 und 4 sowie Anlage 3). Bis zu einer Bohrlochteufe von 4,04 m tritt Injektionsmörtel innerhalb der Bohrung auf. Unmittelbar oberhalb des Übergangs vom

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NNA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01	



ASSE  
GmbH  
Verantwortlich handeln

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4	Blatt: 12
---	-----------

Injektionsmörtel zum Steinsalz bei Bohrlochteufe 4,04 m ist im Bohrlochscan eine „Suspensionsblase“ zu erkennen, die während der Verpressarbeiten des Standrohrs entstanden ist (Abbildungen 5 und 6 sowie Anlage 3). Eine derartige Blasenbildung wurde bereits in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1.2 an gleicher Stelle aufgefunden und beschrieben /3/. In den Erkundungsbohrungen B 7/750-A1 /1/ und B 7/750-A3 /2/ erfolgte der Übergang vom Standrohr zum Injektionsmörtel ohne Blasenbildung.

### Teufenbereich von 4,04 m bis 16,50 m (Anlage 1, Abbildungen 7 und 8)

Der Teufenbereich von 4,04 bis 16,50 m wurde mit einer Flachbohrkrone erbohrt. Es wurden sechs Trennflächen innerhalb des Teufenbereichs beobachtet. Die vorliegende Lithologie anhand der optischen Zuordnung ist Steinsalz. Die einzelnen Trennflächen sind mit wahren/scheinbaren Einfallen und Streichrichtung in Tabelle 3 und Anlage 3 aufgeführt.

#### Lithologie:

4,04 m - 4,80 m	Steinsalz, überwiegend dunkelgrau, vorwiegend mittelkristallin
4,80 m - 9,70 m	Steinsalz, überwiegend mittelgrau mit zur Teufe hin hellgrauen Bereichen, vorwiegend mittelkristallin
9,70 m - 16,50 m	Steinsalz, dunkelgrau bis schwarz, vorwiegend mittelkristallin, spiralförmige Spuren an der Bohrlochwand durch Bohrvortrieb


### Teufenbereich von 16,50 m bis 41,30 m (Anlage 1, Abbildungen 9 bis 12)

Der Teufenbereich von 16,50 m bis 40,50 m wurde mit einer Dreiflügelkrone erbohrt. Die durch den Bohrvortrieb verursachten spiralförmigen Spuren an der Bohrlochwand treten durch den Wechsel der Bohrkrone ab 16,50 m nicht mehr auf. In diesem Teufenabschnitt sind 23 Trennflächen zu beobachten. Das wahre/scheinbare Einfallen und Azimut der Trennflächen sind in Tabelle 3 aufgeführt. Im Teufenbereich zwischen 25,40 m bis 34 m ist eine Häufung von Trennflächen auffällig. Die Trennflächen zeigen keine Apertur. Bei den Trennflächen in diesem Teufenabschnitt könnte es sich um Klüfte handeln, somit würde der Bereich auf eine gebirgsmechanische Beeinflussung hindeuten. Eine genaue Bestimmung der Trennflächen als Klufflächen kann anhand der verwendeten, rein optischen Verfahren nicht ermittelt werden. Bei 39,52 m und 40,74 m sind Trennflächen zu erkennen die einen Schichtwechsel markieren und somit als Schichtflächen zu bezeichnen sind. Bei 39,52 m bildet die Trennfläche eine Schichtfläche an der Grenze vom Steinsalz zum Carnallit. Bei 40,74 m deutet ein abrupter Farbwechsel von orangerot zu hellgrau auf eine Schichtfläche hin. Die Erkundungsergebnisse entlang der Bohrlochwand sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

#### Lithologie:

16,50 m – 29,23 m	Steinsalz, mittelgrau, vorwiegend mittelkristallin
29,23 m – 29,40 m	Steinsalz, mittel bis hellgrau, mittelkristallin
29,40 m – 30,70 m	Steinsalz, hellgrau, mittelkristallin
30,70 m – 30,90 m	Steinsalz, hellgrau bis weiß, aufgrund der scharf umrissenen Abgrenzung zum anstehenden Steinsalz besteht die Vermutung, dass beim Drehen des Bohrgestänges einer der Stabilisatoren eine größere Reibkraft auf die Bohrlochwand ausgeübt hat und so das Glätten der Bohrlochwand bewirkte. Das mechanische Glätten der Bohrlochwand zum Beispiel mit einem Stabilisator oder der Bohrkrone hinterlässt eine farblich scharf umrissene Abgrenzung innerhalb des anstehenden Steinsalzes. Auf Nachfrage bei der Baustellenleitung konnte dieser Verdacht bekräftigt werden.
30,90 m – 33,40 m	Steinsalz, hellgrau, vorwiegend mittelkristallin
31,50 m – 31,60 m	Steinsalz, hellgrau bis weiß. Ähnliche Abriebzone wie zuvor bei 30,70 m – 30,90 m beschrieben
31,60 m – 33,45 m	Steinsalz, hellgrau, vorwiegend mittelkristallin
33,45 m – 33,60 m	Steinsalz, dunkelgrau bis tief dunkelgrau, der Grenzkontakt vom hellen zum tief dunklen Steinsalz erfolgt fließend,

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01


  
ASSE  
GWGH Verantwortlich handeln

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4	Blatt: 13
---	-----------

33,60 m – 39,52 m Steinsalz, hellgrau, vorwiegend mittelkristallin, zur Basis feinkristallin  
39,52 m Trennfläche mit einem Einfallen von 74°, diese bildet den Übergang vom Steinsalz (bis 39,50 m, hellgrau) zum Carnallit (ab 39,50 m, orangerot), (Tabelle 3, Anlage 1).  
Diese Trennfläche wurde mittels Bohrkleinanalyse als die Grenze vom Steinsalz zum Carnallit festgelegt und stellt somit eine Schichtfläche dar.

39,52 m – 40,74 m Carnallit, orangerot, mittelkristallin.  
40,74 m – 41,30 m Carnallit, hellgrau bis orangerot, fein- bis mittelkristallin.

**Teufenbereich von 41,30 m bis 43,00 m (Abbildungen 13 bis 15)**

Der Teufenbereich von 41,30 m bis 43,00 m wurde mit einer Flachbohrkrone erbohrt. In diesem Teufenabschnitt wurden zwei Trennflächen erkannt. Die zwei Trennflächen begrenzen Gestein unterschiedlicher Färbung und Korn- bzw. Kristallgröße (Anlage 3). Die Trennflächen können daher wie auch schon beim Übergang von Steinsalz zu Carnallit (39,52 m) als Schichtflächen bezeichnet werden. Unterschiedliche Färbungen können beim Carnallit durch Beimischung mikroskopisch kleiner Hämatit-Schuppen entstehen, die dem Carnallit eine rötliche Färbung verleihen.

**Lithologie:**

41,30 m – 42,12 m Carnallit, dunkelrot, fleckig schwarz und weiß, vorwiegend grobkristallin  
42,12 m – 42,60 m Carnallit, dunkelrot, vorwiegend mittelkristallin  
42,60 m – 43,00 m Carnallit, dunkelrot, vorwiegend grobkristallin

Bei einer Bohrlochteufe von 43,00 m wurde die Erkundungsbohrung B 7/750-B4 planmäßig eingestellt (Abbildung 15).


Tabelle 3: Übersicht der Erkundungsergebnisse, nachgewiesen mit der Bohrlochkamera und dem optischen Bohrlochscanner

Erkundungsergebnisse entlang der Bohrlochwand nachgewiesen mit der Bohrlochkamera und dem optischen Bohrlochscan							
Bohrlochteufe [m]	wahres Einfallen bezogen auf die Nordrichtung [Grad]		scheinbares Einfallen bezogen auf die Bohrlochachse [in Grad]		Lithologie	Strukturen an der Bohrloch-wand	Struktur (nachgewiesen)
	Azimut	Neigung	Azimut	Neigung			
3,42					Standrohr / Injektionsmörtel	Standrohr / Injektionsmörtel	PTZ 70 Abbildung 3 bis 4 und OBI52 Anlage 3
4,04					Injektionsmörtel / Übergang Steinsalz	Injektionsmörtel / Übergang Steinsalz	
4,5	208	87	32	6	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
4,81	186	69	165	13	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
4,99	189	82	88	7	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
6,00	182	55	178	27	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
9,76	341	76	43	31	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd. Nr. NNNN	Rev. NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen  
in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4

Blatt: 14






10,65	168	87	68	14	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
18,49	166	61	149	25	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
19,14	183	64	187	18	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
25,45	174	79	117	7	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
26,52	176	78	131	5	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
27,03	350	77	27	23	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
27,07	179	84	24	3	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
27,28	159	87	76	22	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
27,96	355	81	18	19	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
30,56	322	75	59	44	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
30,81	141	78	99	38	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
31,26	334	88	69	28	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
32,16	331	89	73	30	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
32,81	168	79	103	12	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
32,98	339	89	67	23	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
33,53	172	79	108	8	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
33,84	169	81	96	11	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
35,78	191	70	222	17	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
36,40	13	88	306	16	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3

Projekt	NNA	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
9A	NNNNNNNN	55110000	SON	AA	AA	NNNN	NN
				HF	BW	0006	01
Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7750-B4							
							Blatt: 15

36,77	185	52	188	30	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
38,19	173	55	169	27	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
39,04	194	62	212	24	Steinsalz	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
39,52	183	74	203	9	Carnallitit	Trennfläche (Schichtfläche)	OBI52 Anlage 3
39,66	200	46	202	41	Carnallitit	Trennfläche	OBI52 Anlage 3
40,74	208	63	230	33	Carnallitit	Trennfläche (Schichtfläche)	OBI52 Anlage 3
41,33	147	87	84	32	Carnallitit	Trennfläche (Schichtfläche)	OBI52 Anlage 3
42,12	139	87	85	41	Carnallitit	Trennfläche (Schichtfläche)	OBI52 Anlage 3


Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NNA4	NNNNNNNNNN	NNA4ANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen  
in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4


  
 ASSE  
Geotechnische Versuchsstationen

Blatt: 16

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01



Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4

Blatt: 17

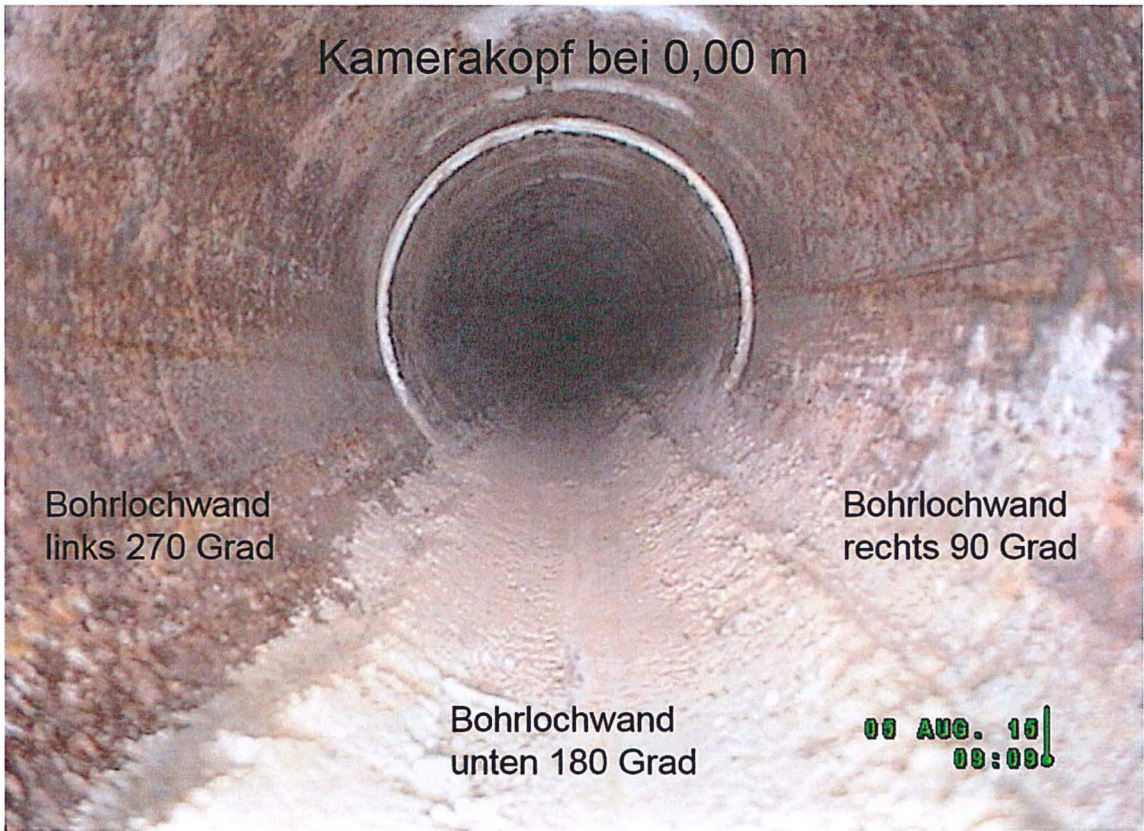


Abbildung 1: Position des Kamerakopfs bei 0,00 m, Standrohr



Abbildung 2: Position des Kamerakopfs bei 0,00 m , Übergang (roter Kreis) vom Standrohr (braune Pfeile) zum Injektionsmörtel, Verunreinigung des Standrohrs durch Salzgrus im Bereich von 120° bis 240°(gelb)

KQM\_Textblatt\_REV09\_Stand-2016-02-01

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01



Abbildung 3: Position des Kamerakopfs bei 3,00 m



Abbildung 4: Position des Kamerakopfs bei 3,00 m, Übergang (roter Kreis) vom Standrohr (brauner Pfeil) zum Injektionsmörtel (orange Pfeile) bei 3,42 m, Übergang vom Injektionsmörtel zum Steinsalz (blauer Kreis) bei 4,04 m

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01

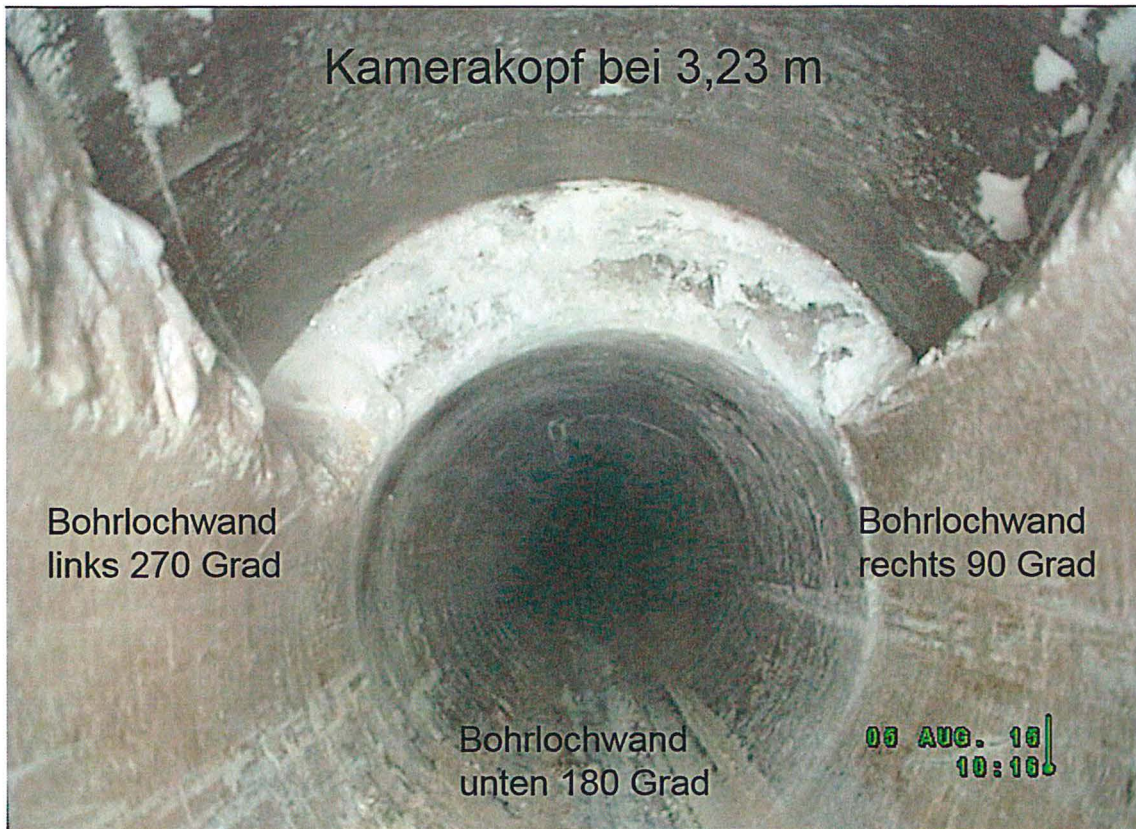


Abbildung 5: Position des Kamerakopfs bei 3,23 m

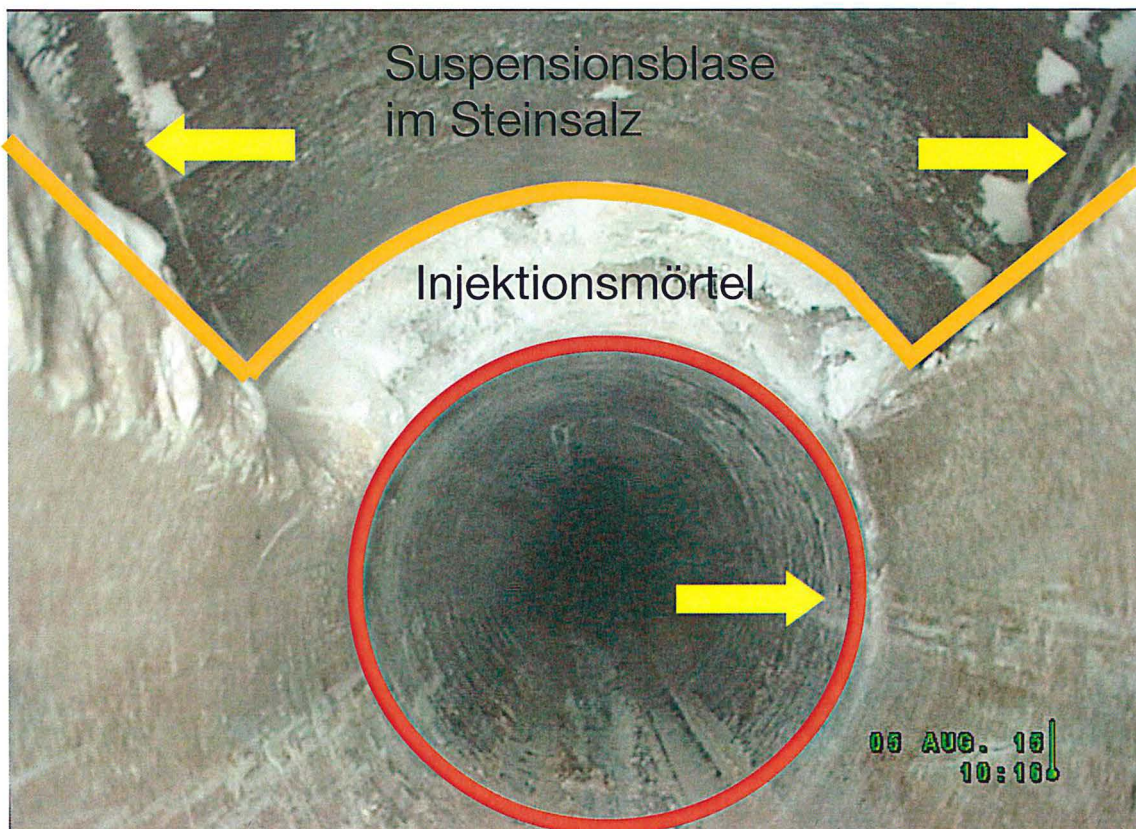


Abbildung 6: Position des Kamerakopfs bei 3,23 m, Suspensionsblase (orange) im Bereich des Übergangs (roter Kreis) vom Injektionsmörtel zum Steinsalz (gelbe Pfeile) bei 4,04 m

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01

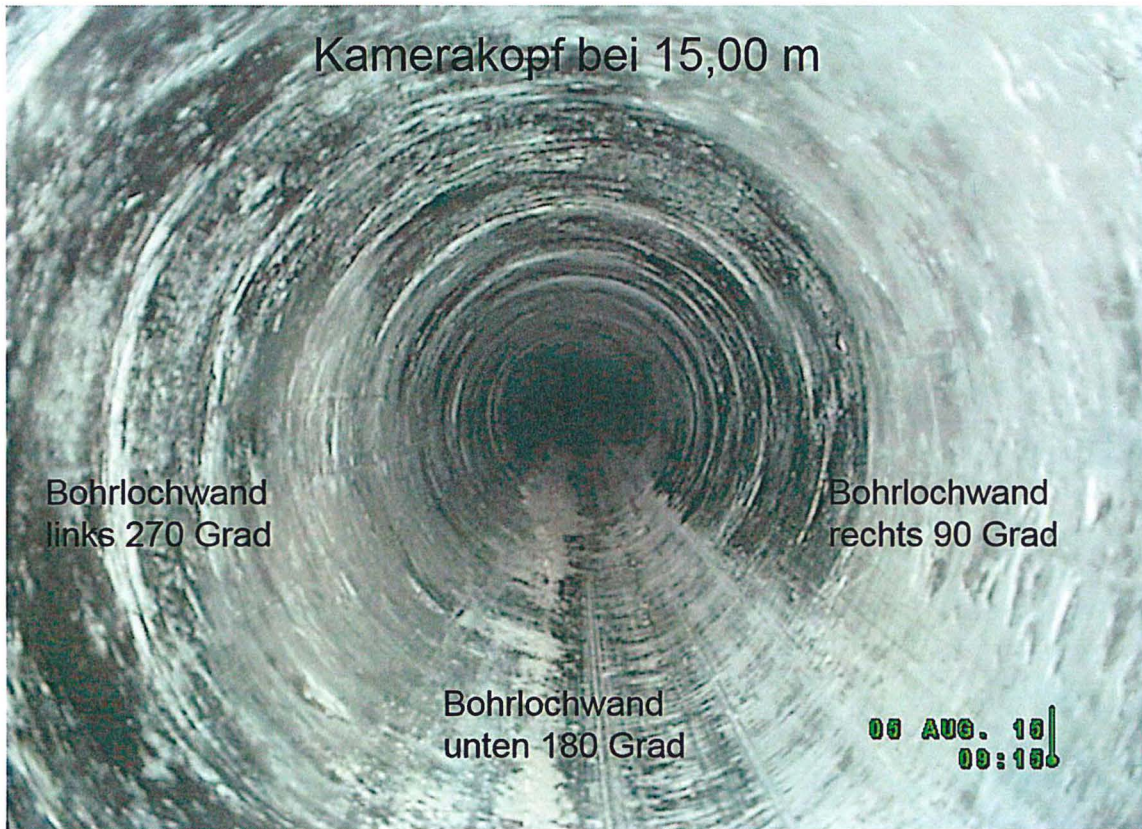


Abbildung 7: Position des Kamerakopfs bei 15,00 m

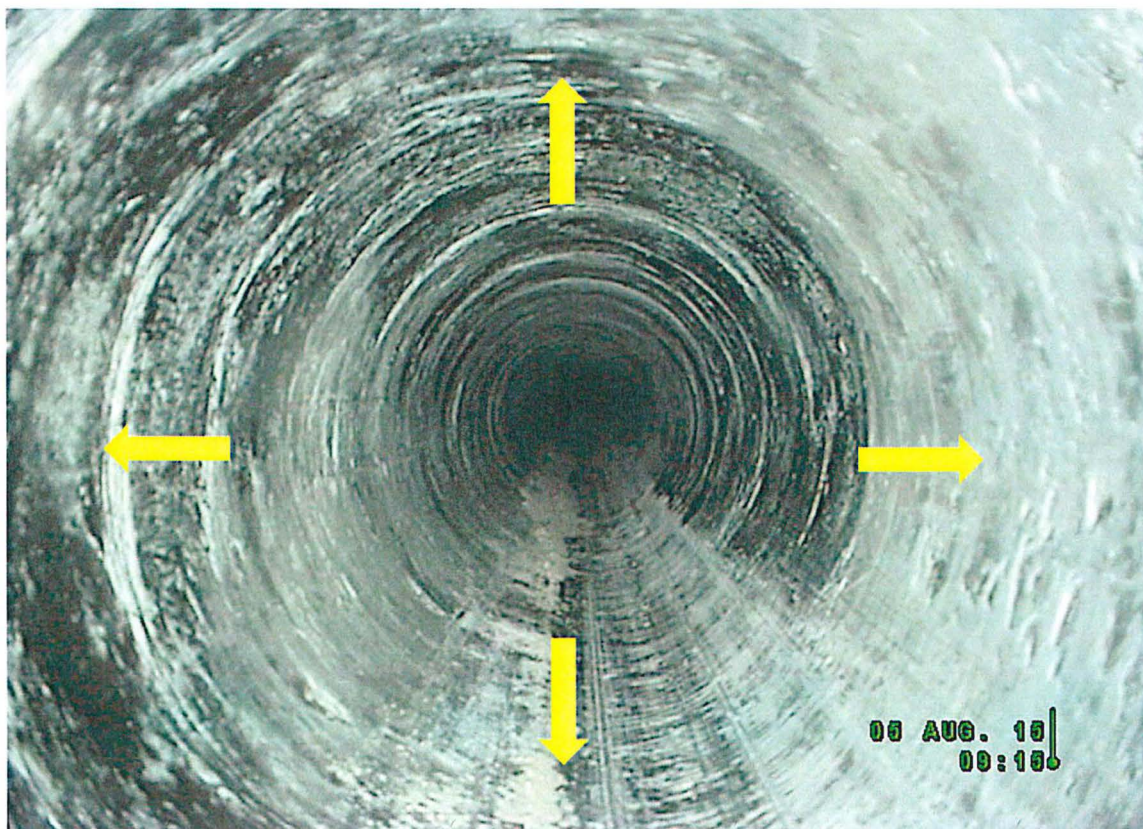


Abbildung 8: Position des Kamerakopfs bei 15,00 m, Steinsalz (gelbe Pfeile) mit der Flachbohrkrone erbohrt

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4

Blatt: 21



Abbildung 9: Position des Kamerakopfs bei 18,00 m

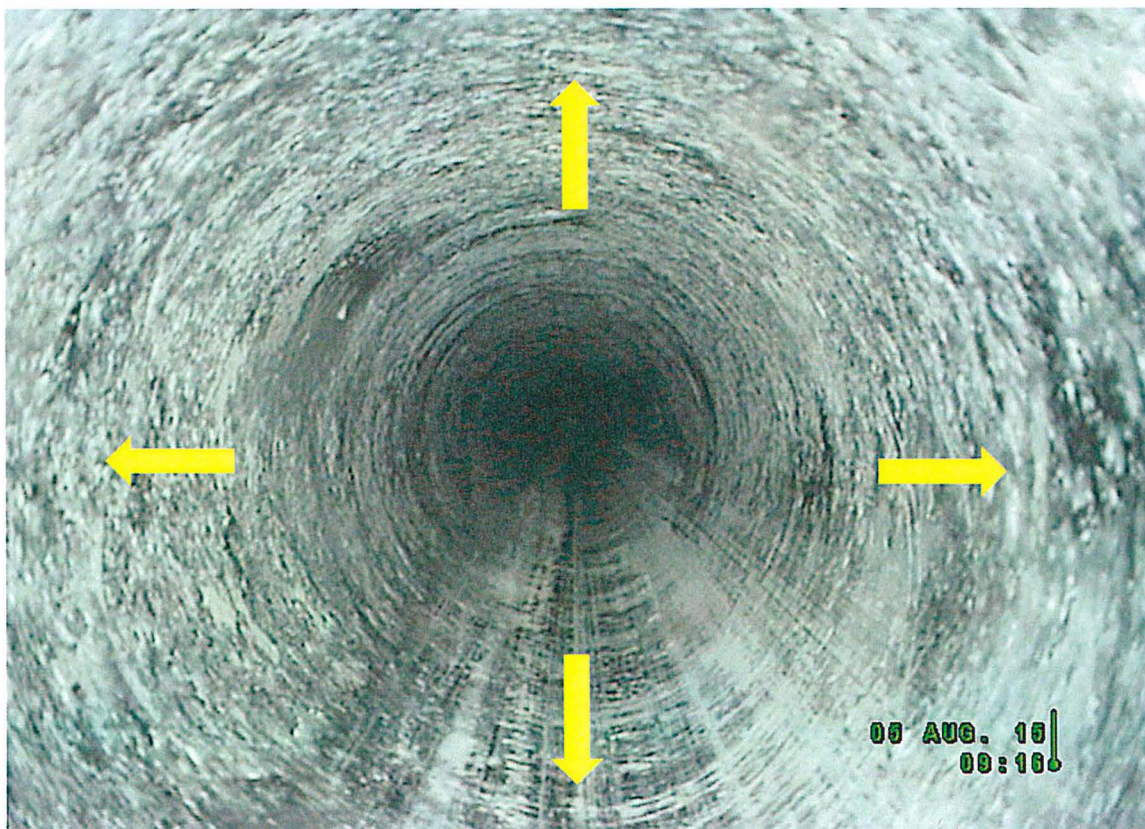


Abbildung 10: Position des Kamerakopfs bei 18,00 m, Steinsalz mit der Dreiflügelkrone erbohrt

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01

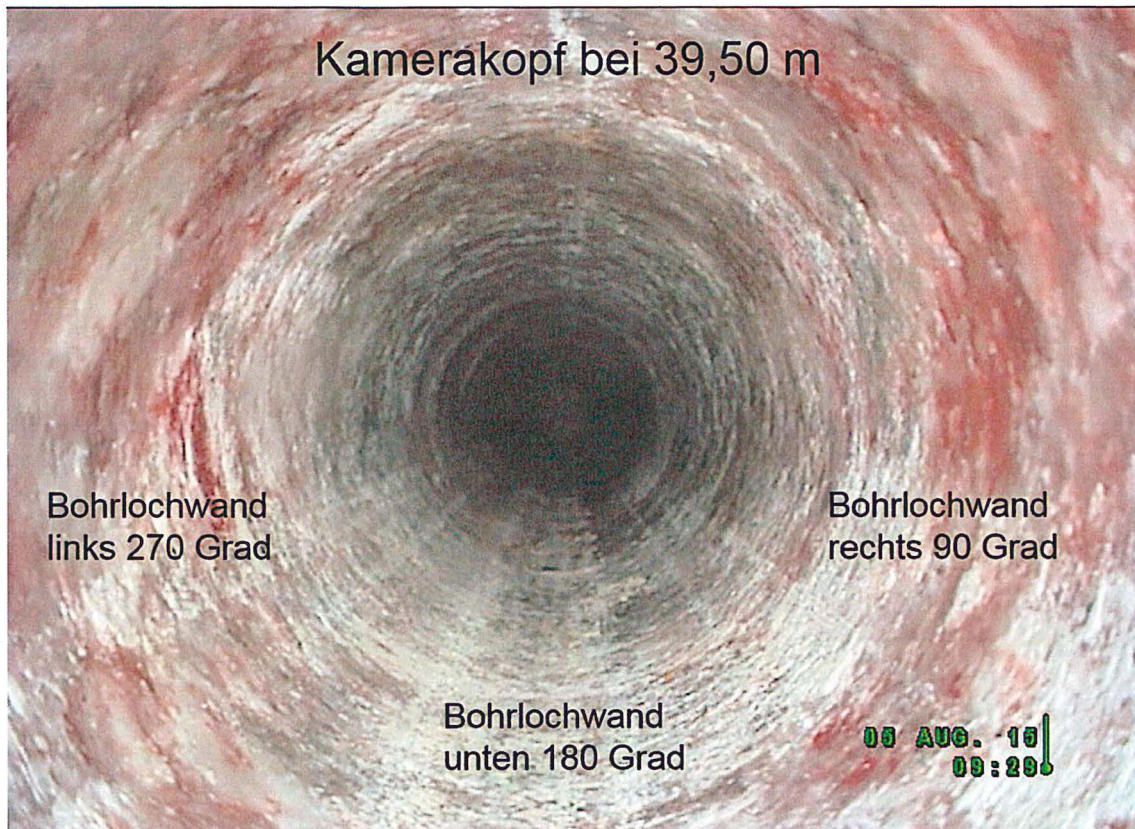


Abbildung 11: Position des Kamerakopfs bei 39,50 m

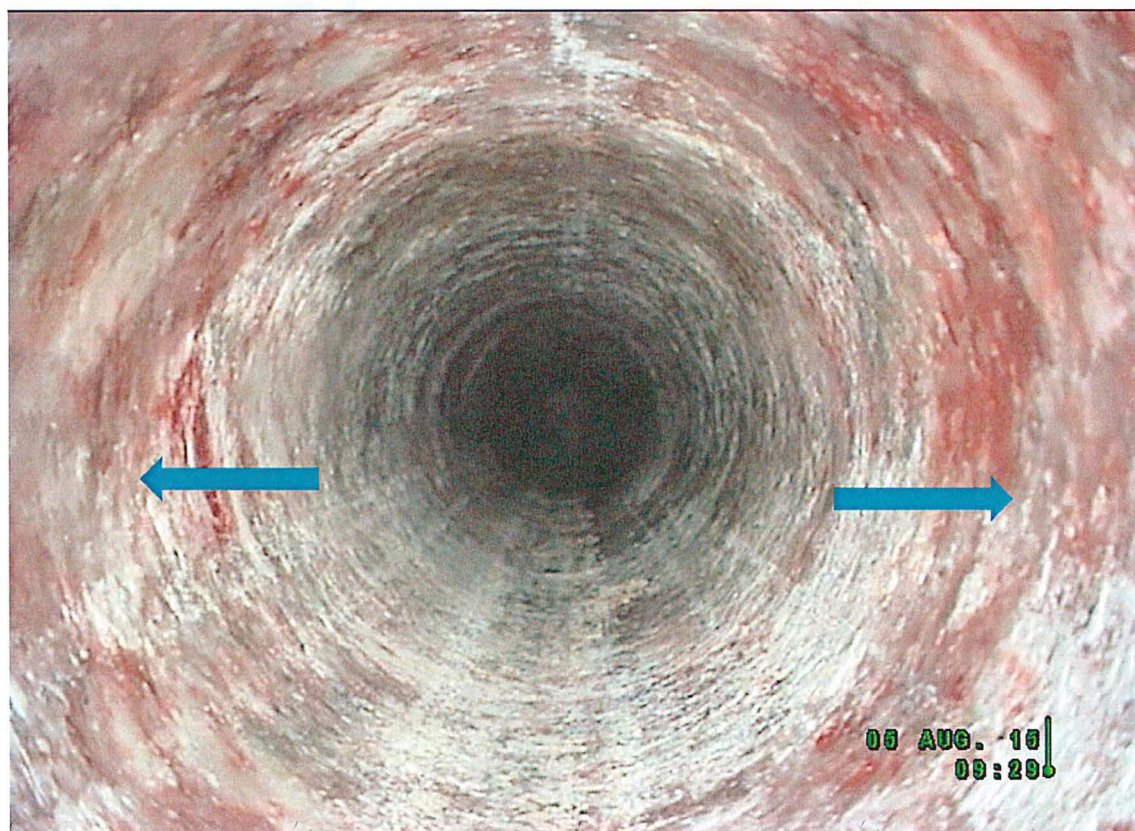


Abbildung 12: Position des Kamerakopfs bei 39,50 m, Carnallit (blaue Pfeile) mit der Dreiflügelkrone gebohrt



Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01

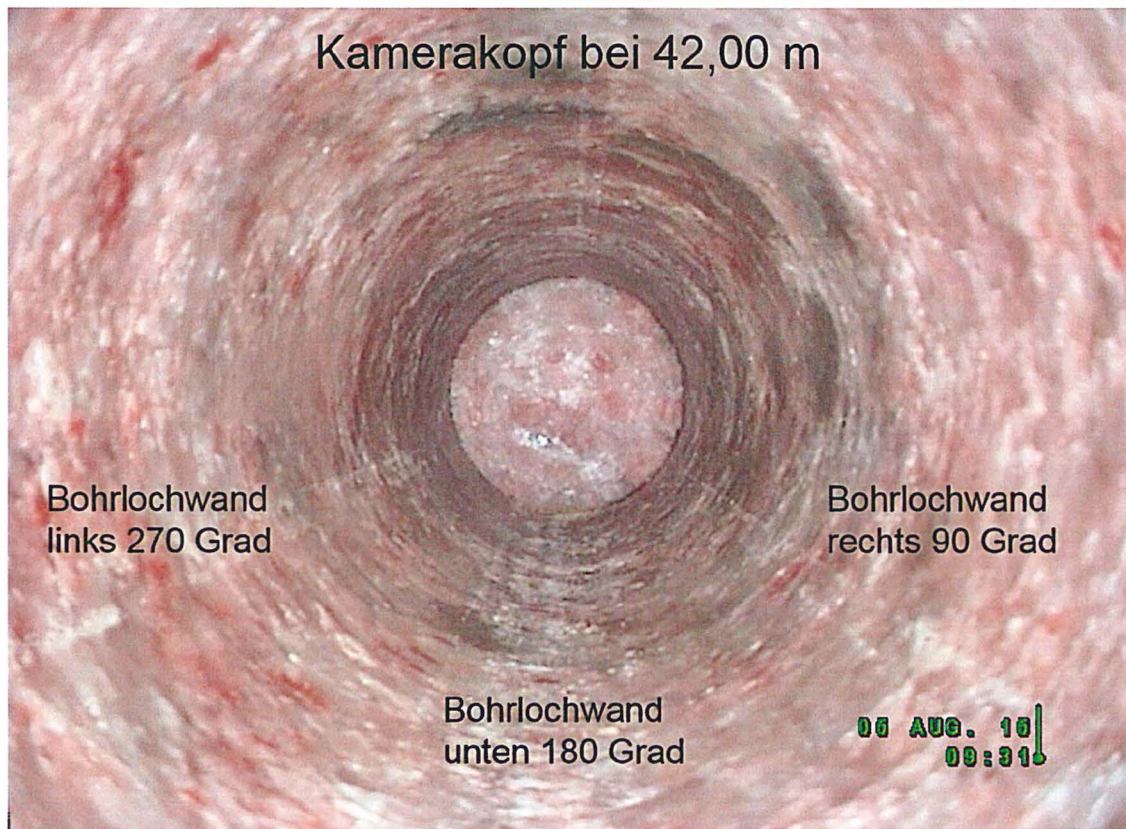


Abbildung 13: Position des Kamerakopfs bei 42,00 m

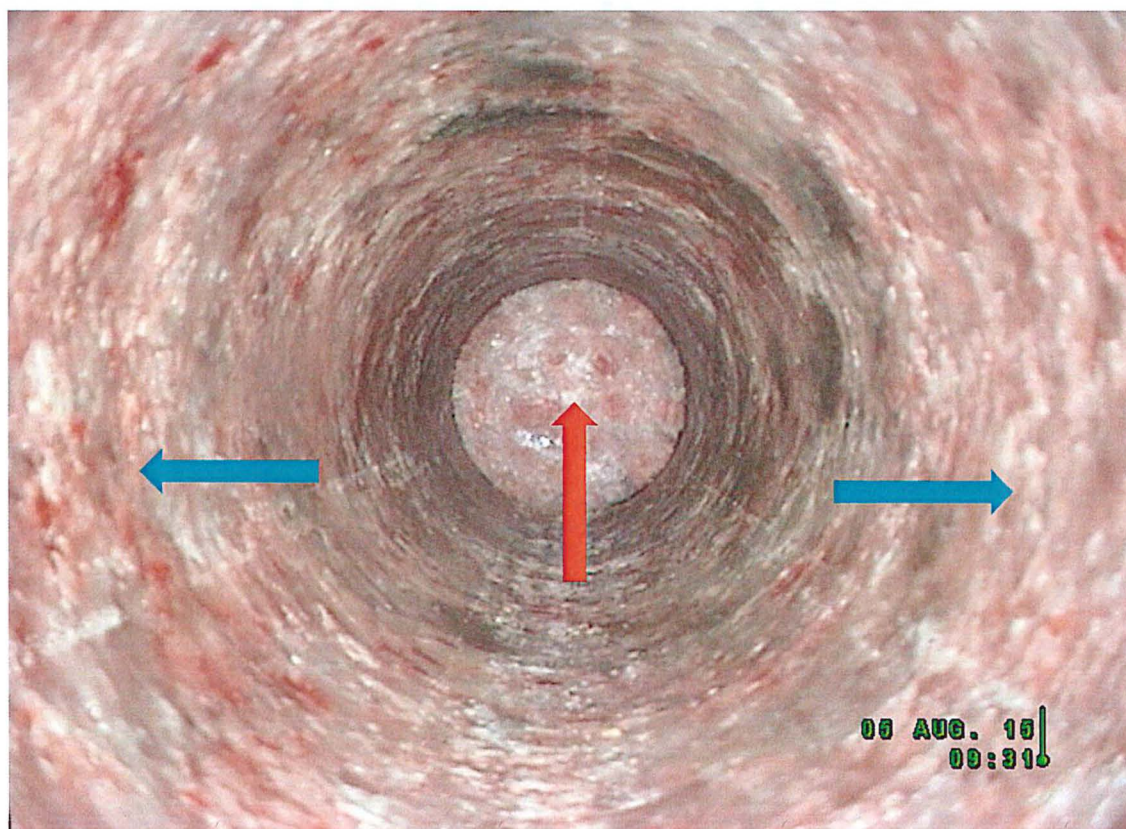


Abbildung 14: Position des Kamerakopfs bei 42,00 m, Carnallit (blaue Pfeile) mit der Flachbohrkrone gebohrt, Endteufe der Erkundungsbohrung B 7/750-B4 bei 43,00 m (roter Pfeil)

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4

Blatt: 24

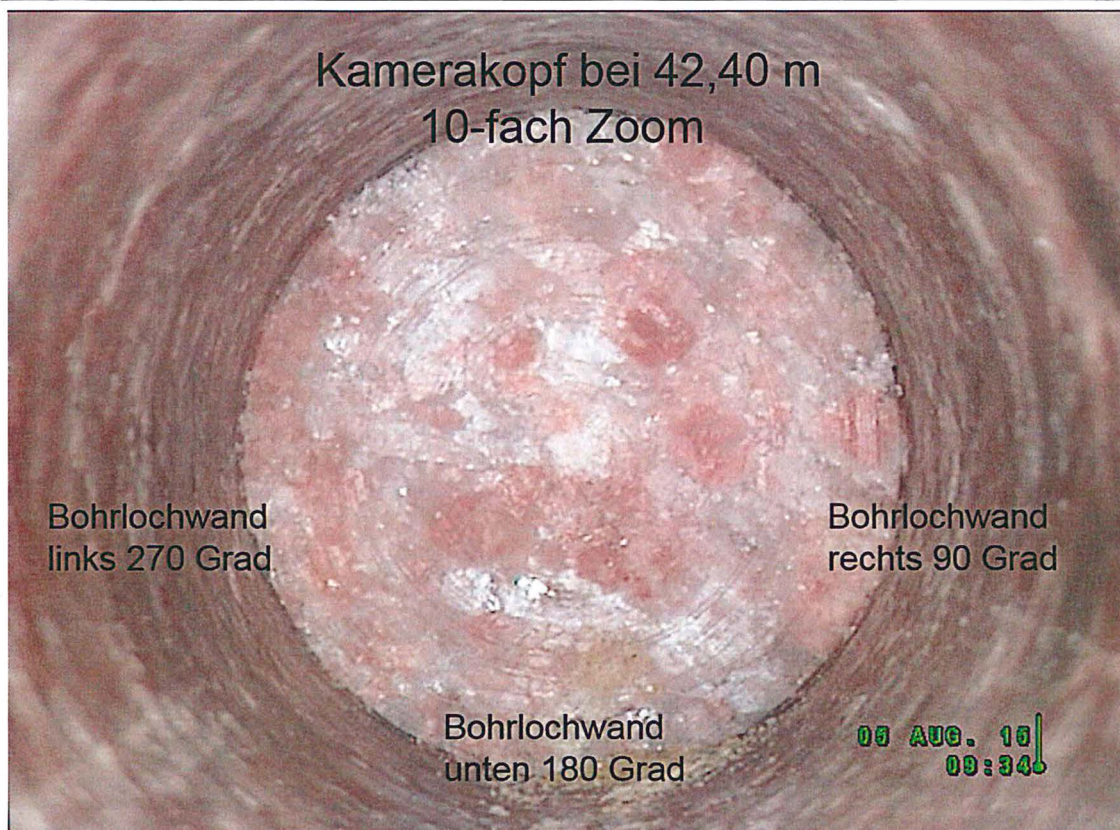


Abbildung 15: Position des Kamerakopfs bei 42,40 m, Endteufe der Erkundungsbohrung B 7/750-B4 bei 43,00 m mit 10-facher Vergrößerung aufgenommen

### 3.4 Messergebnisse der Magnetfeldmessung (APS544 und Basismessung)

Die Magnetfeldmessung wurde nach Erreichen der Zielteufe der Erkundungsbohrung B 7/750-B4 durchgeführt und umfasste den gesamten Teufenbereich von 0,00 m bis 43,00 m (Teufenzuordnung siehe Kap. 3.1). Die Messung erfolgte am 06.08.2015. Im Rahmen der Qualitätssicherung wurden die zeitlichen Schwankungen des Erdmagnetfeldes sowie Schwankungen hervorgerufen durch den Grubenbetrieb über die Basismessung beobachtet. Die Basismessung wurde etwa 20,00 Meter nordöstlich der Einhausung zur Erkundungsbohrung B 7/750 B4 durchgeführt. Eingesetzt wurde das Protonenpräzessionsmagnetometer G-856 der Firma Geometrics. Die Messwerte wurden in Intervallen von einer Minute aufgezeichnet. Gleichzeitig erfolgte die Magnetfeldmessung innerhalb der Erkundungsbohrung B 7/750-B4. Des Weiteren wurden zur Kontrolle der SONDENSORIK Rollwinkelmessungen unter Verwendung von Schweresensoren durchgeführt.

In den nachfolgenden Abbildungen sind die Ergebnisse der Basismessungen (Abbildung 16) sowie der Verlauf des magnetischen Totalfeldes (TMAG) und die Änderung des magnetischen Totalfeldes in Bohrlochrichtung („X-Gradient“, berechnet aus zwei Einzelmessungen im Abstand von 0,20 Meter) dargestellt (Abbildung 17).

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4

Blatt: 25

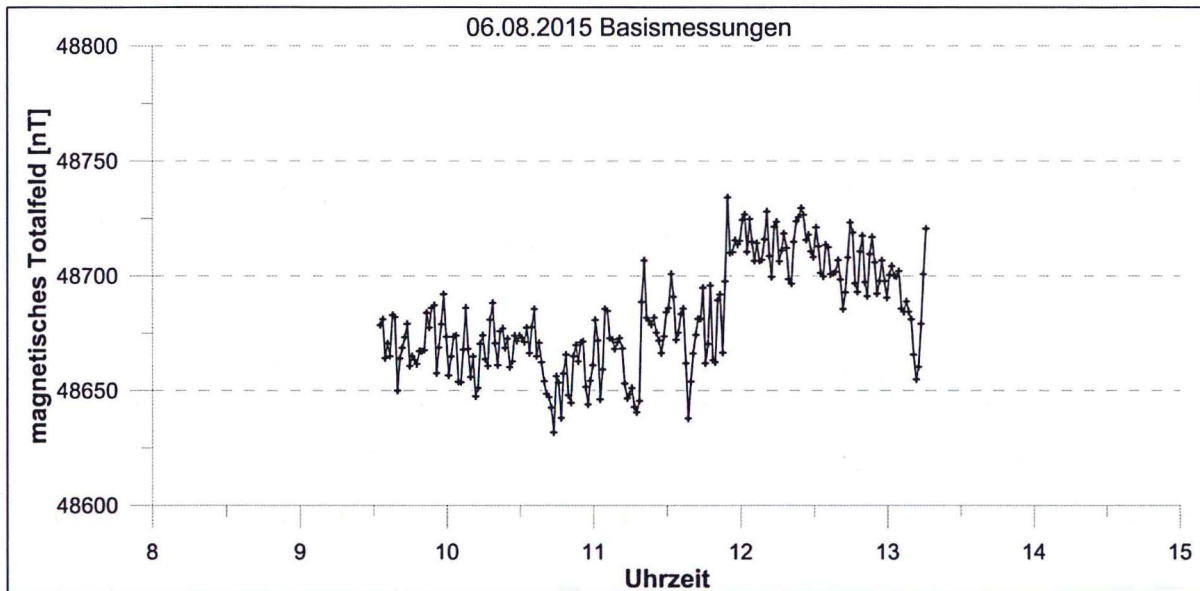



Abbildung 16: Basismessung Magnetfeld am 06.08.2015

Das Ergebnis der Basismessung zeigt, dass das gemessene magnetische Totalfeld einen mittleren Wert von etwa 48.680 nT aufweist. Dieser Wert entspricht den Erwartungen für das natürliche Erdmagnetfeld in der Region Remlingen. Generell werden kleinere Streuungen der Messwerte von bis zu 40 nT beobachtet. Diese Streuungen können durch Schwankungen der Leistung elektrischer Verbraucher verursacht worden sein. Markanter ist ein Anstieg der Werte von 48.675 nT auf 48.720 nT im Zeitraum von 11:30 Uhr bis 12:00 Uhr. Dieser Anstieg könnte dadurch verursacht sein, dass metallische Gegenstände im Umfeld der Basisstation verändert wurden (Abstellen von Gegenständen oder Fahrzeugen). Über den gesamten Messzeitraum sind Schwankungen der Werte von maximal 110 nT (48.630 nT bis 48.740 nT) zu beobachten.

Zur Kontrolle der Messgenauigkeit wurde in der Bohrlochtiefe von 12,00 m eine Rollwinkelmessung durchgeführt. Bei dieser Messung wird die Sonde bei konstanter Bohrlochtiefe fünfmal um jeweils 360 Grad gedreht und alle Richtungskomponenten des Magnetfeldes werden aufgezeichnet. Durch diese Vorgehensweise werden die Auswirkungen des Verdrehens der Sonde und somit die Einflüsse des Messaufbaus auf die registrierten Messwerte ermittelt. Eine Analyse der Rollwinkelmessungen hat gezeigt, dass bei Rotation der Sonde die Einzelkomponenten nicht exakt symmetrisch zu Drehungen um 180 Grad sind. Änderung der Messwerte von bis zu 80 nT (in Z-Richtung) bzw. 290 nT (in Y-Richtung) sind beobachtet worden. Je Richtungskomponente können bis zu 15 nT auf eine nicht korrekte Kalibrierung zurückgeführt werden, wie Kalibriermessungen im Vorfeld gezeigt haben. Ein Großteil der rollwinkelabhängigen Messfehler wird durch eine remanente Magnetisierung des Messaufbaus, bzw. der Schutzverrohrung verursacht. Damit dieser Messfehler nicht zu einer Fehlinterpretation führt, wird der Rollwinkel der Schweresensoren stets gemeinsam mit den Messwerten der einzelnen Richtungskomponenten des Magnetfeldes betrachtet.

Die Abbildung 17 zeigt den Werteverlauf für das gemessene magnetische Totalfeld entlang der Erkundungsbohrung B 7/750-B4 (untere Grafik) sowie die Änderung des magnetischen Totalfeldes in Bohrlochrichtung (X-Gradient, rechnerischer Bauabstand: 0,20 m) in der oberen Grafik mit Bezug auf die Teufe. In dem Teufenbereich von 0,00 m bis ca. 6,00 m sind große Variationen der Messwerte in beiden Grafiken zu beobachten. Das Magnetfeld ist hier durch metallische Teile wie zum Beispiel Verrohrung, Preventer und Bohrmaschine im Umfeld der Bohrung stark beeinflusst. Im weiteren Verlauf der Bohrung wurden Werte für das magnetische Totalfeld von 48.600 nT (Teufe 7,00 m) und Werte von 47.800 nT (Teufe 20,00 m) beobachtet. Ab einer Teufe von 20,00 m wurde ein allmählicher Anstieg der Messwerte für das magnetische Totalfeld auf ca. 48.900 nT ermittelt. Es handelt sich bei dem Messwert bei Teufe 20,00 m offensichtlich um ein langwelliges,

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01


  
ASSE  
GmbH  
Verantwortlich handeln

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4	Blatt: 26
---	-----------

schwach ausgeprägtes Minimum. Die Grafik für die Änderung des magnetischen Totalfeldes (X-Gradient) bestätigt dies durch geringfügig negative Werte in dem Teufenbereich 7,00 m bis 20,00 m und geringfügig positive Werte für den Teufenbereich von 20,00 m bis 41,00 m. Dieser Kurvenverlauf entspricht den Erwartungen für das magnetische Fernfeld für den Fall, dass das Messprofil östlich an einer größeren Ansammlung von magnetisch wirksamen Objekten (ELK) vorbeistreicht. Auf Basis von magnetischen Modellierungen zur Annäherung und Überquerung von einzelnen Fässern wären bei Annäherung an ein Einlagerungsgebilde die typischen Signaturen des Nahfeldes zu erwarten gewesen. Diese werden nicht beobachtet, daher gab es erwartungsgemäß keine Hinweise auf eine Annäherung der Erkundungsbohrung B 7/750-B4 an ein metallisches Einlagerungsgebilde.

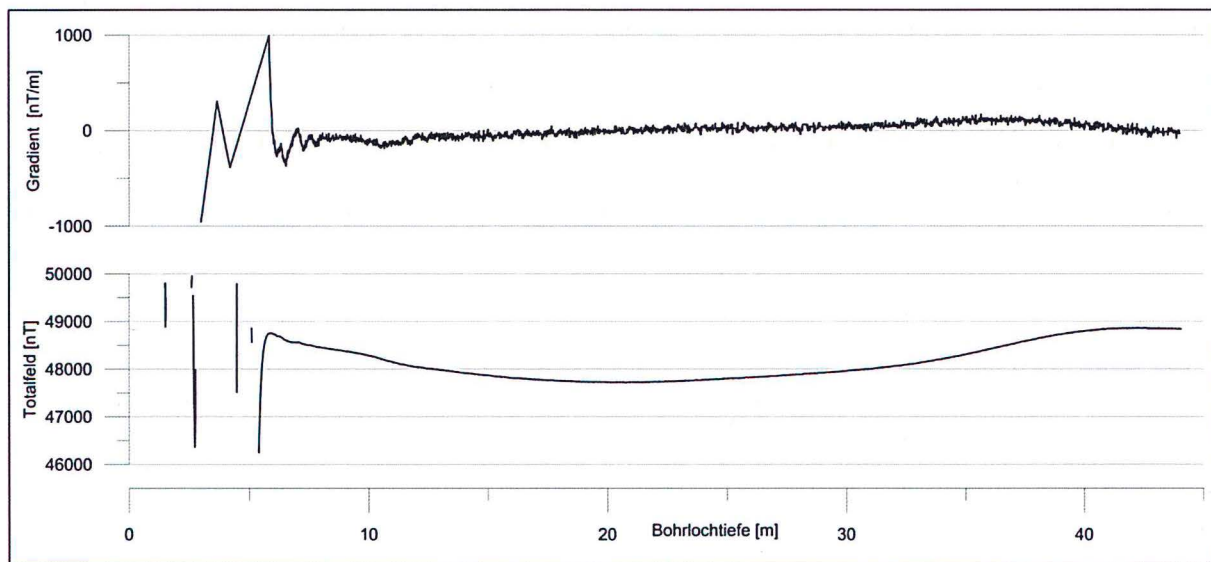


Abbildung 17: Magnetisches Totalfeld und Änderung des Totalfeldes in Bohrlochrichtung (X-Gradient)

Die Abbildung 18 zeigt die Werte der drei Raumkomponenten des Magnetfeldes. Durch die Verwendung der Schweresensoren (APS 544 Magnetik Modul), die in dem optischen Bohrlochscanner verbaut sind, wurde der gravimetrische Rollwinkel („G-Rollwinkel“) aufgezeichnet und während der Messung beobachtet. Der im Folgenden beschriebene G-Rollwinkel beschreibt die Orientierung der Sonde in der Ebene senkrecht zur Bohrlochrichtung. Der G-Rollwinkel schwankte während der gesamten Magnetfeldmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4 um maximal ein Grad, sodass die Orientierung der Raumkomponenten des gemessenen Magnetfeldes aus der Orientierung der Sonde im Schwerfeld abgeleitet werden konnten. Die Raumrichtungen sind folgendermaßen definiert:

- X-Richtung: Bohrlochrichtung
- Y-Richtung: horizontale Richtung, in Bohrlochrichtung nach rechts
- Z-Richtung: vertikaler Anteil senkrecht zur Bohrlochrichtung, positiv nach unten

Die Messwerte der Einzelkomponenten des magnetischen Feldes in X-, Y- und Z-Richtung zeigen unterschiedliche Variationen. Der Verlauf für die Werte der Y-Komponente des Magnetfeldes zeigt Sprünge um bis zu 100 nT, die nahezu periodisch in Abständen von 1,50 m Bohrlochtiefe auftreten. Diese Variationen korrelieren mit Sprüngen in den Messwerten des G-Rollwinkels. Die Sprünge in den Werten der Y-Komponente des Magnetfeldes sind demnach durch Änderungen des Rollwinkels begründet. Mit Änderung des Rollwinkels ändert sich ebenfalls der Einfluss der remanenten Magnetisierung des Messaufbaus, je nach seiner Orientierung mit Bezug auf die Messsonde. Der Betrag des Magnetfeldes in Y-Richtung zeigt Werte zwischen 800 nT und 2.000 nT und ist dementsprechend klein im Verhältnis zu den Werten der X- und Z-Komponenten. Die Richtung des Totalmagnetfeldes zeigt demnach hauptsächlich in Richtung der X/Z-Ebene.

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01

In den Komponenten X und Z unterliegen die Messwerte im Teufenbereich von 0,00 m bis 18,00 m neben einem generellen Trend kleinräumigen Schwankungen. Eine detaillierte Analyse zeigt, dass diese Schwankungen nahezu periodisch in 0,60 m bis 0,80 m Abständen der Bohrteufe auftreten. Die im Teufenbereich bis 18,00 m auftretenden, kleinräumigen Schwankungen der Messwerte der X- und Z-Komponenten sind gegenläufig, das heißt ein Messwertanstieg in der Z-Komponente fällt jeweils mit einem Messwertabfall in der X-Komponente zusammen. Die Schwankungen stellen demnach keine Änderung der Stärke des Magnetfeldes dar, sondern verweisen jeweils auf eine Änderung der Richtung des gemessenen Magnetfeldes. Die überlagerten periodischen Schwankungen der Messwerte in den Komponenten X und Z der Magnetik sind offensichtlich mit einer Lageänderung der Sonde innerhalb des Bohrlochs erklärbar. Die Sonde mit Schutzrohr und den fest verschraubten Elementen (Messaufbau) befinden sich nicht immer exakt in derselben Ebene der Bohrlochrichtung, sondern können hierzu leicht „verkippen“. Das jeweilige Verkippen der Sonde korreliert in der Regel mit Ausbrüchen, Unregelmäßigkeiten oder auch Ausfransungen in der Bohrlochwand. Die jeweilige Bohrlochtiefe, bei der dieser Effekt auftritt, wird durch die Stabilisatoren auf dem Schutzrohr und an dem Adapterstück zum Bohrgestänge bestimmt (Kontaktpunkte zur Bohrlochwand). Die Periodenlänge von etwa 0,60 m bis 0,80 m in der Bohrlochtiefe und Beobachtungen dieses Phänomens in einem Bohrlochtiefenbereich von 0,00 m bis 18,00 m korrelieren ebenfalls mit Beobachtungen mit dem optischen Bohrlochscanner. Diese zeigen, dass sich helle und dunkle Bereiche entlang der Bohrlochwand als Folge der Benutzung der Flachbohrkrone abbilden.

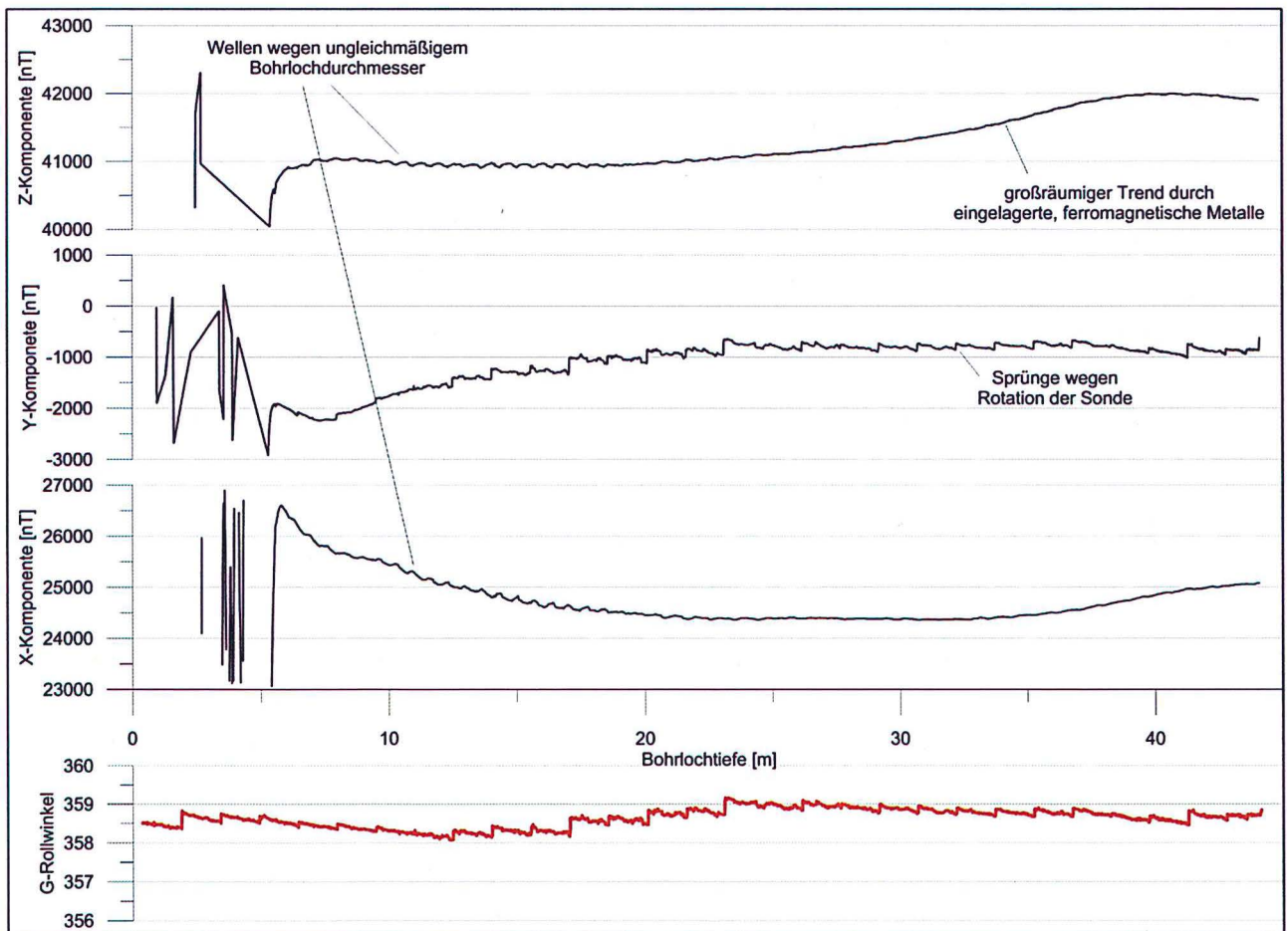



Abbildung 18: Einzelkomponenten des Magnetfeldes und gravimetrischer Rollwinkel

Der Betrag, um den die Sonde periodisch verkippt, lässt sich aus den Werten der Magnetikmessungen und den Messwerten der Gravitationssensoren abschätzen. Dieser besitzt eine Größenordnung von etwa 0,12 Grad. Bezogen auf einen Abstand von drei Metern zwischen

Projekt NNAA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <small>ASSE</small> <small>GmbH</small> <small>Verantwortlich handeln</small>
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01	

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4	Blatt: 28
---	-----------

den Führungsschienen ergibt sich eine Abweichung vom konstanten Durchmesser von etwa 0,70 cm, der diesen periodischen Verlauf erklären würde. Wie auch im magnetischen Totalfeld (Abbildung 17, unten) zeigt sich in der Z-Komponente des Magnetfeldes (Abbildung 18, oben) eine langewellige Anomalie, die als Fernfeld einer großräumigen Ansammlung von ferromagnetischen Objekten interpretiert werden kann.

### 3.5 Messergebnisse Bohrlochverlaufsmessung

Im Zeitraum vom 21.07.2015 bis zum 05.08.2015 wurden insgesamt zwei Bohrlochverlaufsmessungen in unterschiedlichen Bohrtiefen durchgeführt (Tabelle 4). So wurde der Bohrlochverlauf kontinuierlich mit dem Bohrvortrieb überwacht, um im Bedarfsfall den Verlauf der Bohrung gezielt korrigieren zu können. Die Anfangskordinaten und die Startrichtung wurden von der Asse-GmbH zur Verfügung gestellt und dienten den nachfolgenden Verlaufsmessungen als Ausgangs- beziehungsweise Sollwerte. Alle Messungen, zu denen Teufenangaben erfolgten starteten bei 0,00 m (vgl. Position Flanschverbindung Kap. 3.1) und endeten jeweils einen Meter vor dem Bohrlochtieftsten. Der Messpunkt Abstand von 1,50 m wurde über die gesamte Bohrlochlänge eingehalten. Die Koordinate am Bohrlochende bei 43,00 m wurde, ausgehend vom letzten aufgezeichneten Messwert bei 42,00 m, mathematisch extrapoliert. Grundlage dieser Berechnung ist die Annahme, dass sich der Bohrlochverlauf auf dem letzten 1,00 m nicht mehr verändert hat.


Tabelle 4: Übersicht der Bohrlochverlaufsmessungen

Datum	Messbereich von (m)	Messbereich bis (m)
21.07.2015	0,00	28,50
05.08.2015	0,00	43,00

Die Auswertung der Messwerte erfolgte unmittelbar nach jeder Bohrlochmessung und ergab, dass die Bohrlochachse über die gesamte Bohrstrecke gradlinig ohne relevante Richtungsvariationen verläuft. In der Endteufe von 43,00 m beträgt die Abweichung der tatsächlichen Koordinaten zu den geplanten Koordinaten bezogen auf die gesamte Bohrlochlänge 0,02 %. Das Bohrlochende befindet sich 0,06 m östlich und 0,06 m oberhalb des geplanten Bohrlochverlaufs. In der nachfolgenden Tabelle 5 sind die Ergebnisse der Bohrlochverlaufsmessung zusammengefasst.

Tabelle 5: Messergebnisse der Bohrlochverlaufsmessung


Bohrlochverlauf B 7/750-B4					
Bohrlochteufe [m]	Rechtswert	Hochwert	NN-Höhe [m]	Azimut [Grad]	Neigung [Grad]
0,00	44 09 208,007	57 77 989,892	-541,809	185,487	8,2
1,50	44 09 207,866	57 77 988,414	-541,598	185,424	8,2
3,00	44 09 207,724	57 77 986,936	-541,384	185,574	8,2
4,50	44 09 207,578	57 77 985,459	-541,168	185,697	8,3
6,00	44 09 207,429	57 77 983,982	-540,953	185,786	8,2
7,50	44 09 207,280	57 77 982,505	-540,737	185,743	8,3

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01	

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4	Blatt: 29
---	-----------

9,00	44 09 207,132	57 77 981,028	-540,520	185,725	8,3
10,50	44 09 206,986	57 77 979,551	-540,304	185,549	8,3
12,00	44 09 206,843	57 77 978,073	-540,088	185,541	8,3
13,50	44 09 206,701	57 77 976,596	-539,872	185,411	8,3
15,00	44 09 206,561	57 77 975,118	-539,656	185,400	8,3
16,50	44 09 206,423	57 77 973,640	-539,439	185,291	8,3
18,00	44 09 206,288	57 77 972,162	-539,223	185,174	8,3
19,50	44 09 206,154	57 77 970,684	-539,006	185,125	8,3
21,00	44 09 206,023	57 77 969,205	-538,789	185,010	8,3
22,50	44 09 205,894	57 77 967,727	-538,573	185,965	8,3
24,00	44 09 205,765	57 77 966,248	-538,357	185,001	8,3
25,50	44 09 205,636	57 77 964,769	-538,142	185,015	8,3
27,00	44 09 205,497	57 77 963,290	-537,910	185,953	8,3
28,50	44 09 205,355	57 77 961,813	-537,692	185,464	8,3
30,00	44 09 205,215	57 77 960,335	-537,475	185,417	8,3
31,50	44 09 205,075	57 77 958,857	-537,259	185,415	8,3
33,00	44 09 204,933	57 77 957,380	-537,043	185,520	8,2
34,50	44 09 204,790	57 77 955,902	-536,828	185,551	8,3
36,00	44 09 204,648	57 77 954,424	-536,614	185,453	8,2
37,50	44 09 204,507	57 77 952,946	-536,401	185,425	8,2
39,00	44 09 204,367	57 77 951,468	-536,188	185,351	8,2
40,50	44 09 204,230	57 77 949,990	-535,975	185,258	8,2
42,00	44 09 204,095	57 77 948,511	-535,764	185,171	8,2
43,00	44 09 204,005	57 77 947,530	-535,624	220,197	6,2
Sollwerte bei Endteufe der B 7/750-B4					
43,00	44 09 203,940	57 77 947,530	-535,680		
Differenz der Sollwerte zu den Istwerten [m]					
43,00	0,065	0,000	-0,056		

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01


  
ASSE  
GmbH  
Verantwortlich handeln

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4	Blatt: 30
---	-----------

#### 4 Zusammenfassung und Empfehlungen

Mit der Durchführung der geplanten geophysikalischen Messkampagnen in der Bohrung B 7/750-B4 konnten die vordefinierten Erkundungsziele (Kapitel 1) erreicht werden.

Die Inspektion des technischen Zustands der Erkundungsbohrung B 7/750-B4 sowie die Erkundung der geologischen Beschaffenheit des Gebirges entlang der Bohrlochwand erfolgten mit optischen Messsystemen. Es wurden auf der gesamten Messstrecke 32 Trennflächen im Bohrlochscan beobachtet. Die Trennflächen bei 39,52 m, 40,74 m, 41,33 m und 42,12 m wurden als Schichtflächen definiert. Diese trennen Schichten unterschiedlicher Lithologie, Farbe oder Korn- beziehungsweise Kristallgröße voneinander ab. Die übrigen 28 beobachteten Trennflächen bilden Diskontinuitätsflächen im Gebirge, und können zum Beispiel Kluffflächen oder Schichtflächen darstellen. Eine genauere Unterscheidung dieser Trennflächen ist mit den optischen Bohrlochwandaufnahmen nicht eindeutig möglich, da zusätzliche Indizien für eine eindeutige Zuordnung zu einem bestimmten Trennflächentypen nicht erkennbar sind. Daher werden diese Diskontinuitäten allgemein als Trennflächen angesprochen. Es handelt sich entweder um gering mächtige lithologische Schichten oder um Klüfte mit sehr dünner Klufffüllung. Für eine Ansprache als Kluffflächen würde eine gebirgsmechanische Beanspruchung sprechen. Eine Einteilung als Schichtflächen könnte auf eine Wechsellagerung verschiedener Salze mit unterschiedlichen Anteilen von Tonen, tonigen Anhydriten und Anhydriten erklärt werden. Bei einer Teufe von 39,52 m wurde die Schichtgrenze vom Steinsalz zum Carnallit erbohrt.


In einzelnen Teufenbereichen zeigt die Bohrlochwand raue Strukturen, in denen sich Bohrklein festgesetzt hat. Die Bewertung solcher Bereiche erschwerte die Auswertung der optischen Messverfahren. Um Gesteinsarten und Schichtgrenzen eindeutiger klassifizieren zu können, wird der Einsatz einer spektralen Gamma-Ray Sonde, welche die Spektralen und natürlichen Gamma-Strahlungsaktivitäten der Zerfallsreihe 40 Kalium, 238 Uran und 232 Thorium in seiner Konzentration (in % oder ppm) ermittelt, empfohlen. Zusätzlich zur Charakterisierung von Lithologie und Fazies kann die Sonde zum Nachweis radioaktiver Stoffe eingesetzt werden und somit zu einem weiten Erkenntnisgewinn beitragen.

Die Magnetfeldmessungen zeigen keine Hinweise auf das Vorhandensein von Einlagerungsgebinden im Nahbereich der Bohrung. Die Messwerte der Magnetik innerhalb der Erkundungsbohrung B 7/750-B4 werden, wie erwartet, durch magnetisch wirksame Gegenstände in großer Entfernung von der Bohrung bestimmt. Mit der Aufzeichnung von magnetischen Messwerten mit Hilfe einer Basisstation in der näheren Umgebung der Erkundungsbohrung B 7/750-B4, durch die Durchführung von sogenannten Rollwinkeltests und das Mitschreiben des G-Rollwinkels wurde die Qualität der Messwerte dokumentiert.

Der Verlauf der Erkundungsbohrung B 7/750-B4 wurde regelmäßig während des Bohrvortriebs mit Hilfe von Bohrlochverlaufmessungen untersucht. Die Bohrlochachse verläuft über den gesamten Bohrlochverlauf gradlinig. Die Abweichung bezogen auf die gesamte Bohrlochlänge beträgt 0,02 %. Die Bohrung wurde bei einer Endteufe von 43,00 m planmäßig eingestellt.



Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0006	01


  
ASSE  
Geotechnik  
Verantwortlich handeln

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B4	Blatt: 31
---	-----------

## 5 Mitgeltende Dokumente

- /1/ Ergebnisbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-A1 auf der 750-m-Sohle in Richtung Einlagerungskammer (ELK) 7/750  
BfS-KZL: 9A/23400000/GHB/RZ/0023/xx  
Asse-KZL: 9A/55110000/SON/HF/BW/0001/xx
- /2/ Ergebnisbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-A3 auf der 750-m-Sohle in Richtung Einlagerungskammer (ELK) 7/750  
BfS-KZL: 9A/23400000/GHB/RZ/0027/xx  
Asse-KZL: 9A/55110000/SON/HF/BW/0002/xx
- /3/ Ergebnisbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1.2 auf der 750-m-Sohle zwischen Einlagerungskammer 7/750 und Abbau 8/725  
BfS-KZL: 9A/23400000/GHB/RZ/0039/xx  
Asse-KZL: 9A/55110000/SON/HF/BW/0004/xx